

## ⑫ 公開特許公報(A)

平2-311211

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)12月26日

B 23 B 51/00

K  
J7528-3C  
7528-3C

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 超硬ドリル

⑯ 特 願 平1-134377

⑰ 出 願 平1(1989)5月26日

⑱ 発 明 者	脇 平 浩 一 郎	兵庫県神戸市垂水区学ヶ丘4-13-8
⑱ 発 明 者	勝 田 通 隆	兵庫県加古川市上荘町都台1-5-13
⑱ 発 明 者	日 野 正 保	兵庫県神戸市西区岩岡町西脇444-5
⑱ 発 明 者	笹 山 敏 男	兵庫県姫路市御国野町御着316-11
⑱ 発 明 者	池 田 孜	兵庫県神戸市須磨区東白川台3-8-6
⑲ 出 願 人	株式会社神戸製鋼所	兵庫県神戸市中央区脇浜町1丁目3番18号
⑳ 代 理 人	弁理士 青 山 葆	外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

超硬ドリル

## 2. 特許請求の範囲

(1). 切刃(3)の外周側端部にネガティブランド部(4)が形成された超硬ドリルにおいて、  
チタン・アルミニウム・ナイトライドのコーティングが施され、且つ上記ネガティブランド部(4)の径方向すくい角( $\alpha$ )が $-20^\circ$ 以上 $-7^\circ$ 以下に設定されたことを特徴とする超硬ドリル。

## 3. 発明の詳細な説明

## 【産業上の利用分野】

本発明は、切刃の外周側端部にネガティブランド部が形成された超硬ドリルに関する。

## 【従来技術及び発明の技術的課題】

一般に、超硬ドリルと称されて鋼材の穿孔等の切削加工に用いられているソリッドドリルには、切刃の摩耗を抑えて工具寿命を延ばすために、チタン・ナイトライドのコーティングを施したものが多く、また、超硬材自体の『脆い』という性質に

よるチップングの問題に対処するために、通常は切刃の外周側端部にネガティブランド部が形成されている。このネガティブランド部の径方向すくい角は、大略 $-5^\circ$ から正の範囲内で設定されているのが現状である。これはチップング防止の観点からすればさらに負の値を大きくした方が好ましいのではあるが、負の径方向すくい角を大きくすればするほど熱の発生も大きくなり、却って切刃の摩耗を助長して工具寿命を短くしてしまうことからの選択によるものである。特に、上述のコーティング膜を構成するチタン・ナイトライド(TiN)は熱伝導性に関してあまり好ましくなく、そのようなコーティング膜は、結果的にネガティブランド部の径方向すくい角の大きさに制約を与える一因となっていた。

本発明は上述のごときネガティブランド部の径方向すくい角と発熱とに関する技術的課題に鑑み、これを有効に解決すべく創案されたものである。したがって本発明の目的は、ネガティブランド部の径方向すくい角を従来よりも大きくしてチップ

ングの発生を有効に抑制できると共に、このすくい角の増大に伴う発熱を有効に拡散させて工具寿命の低下を防止できる超硬ドリルを提供することにある。

#### 【課題を解決するための手段】

本発明に係る超硬ドリルは、上述のごとき技術的課題を解決し、その目的を達成するために以下のような構成を備えている。

即ち、切刃の外周側端部にネガティブランド部が形成された超硬ドリルにおいて、チタン・アルミニウム・ナイトライド(以下、TiAlNと記す)のコーティングが施され、且つ上記ネガティブランド部の径方向すくい角が $-20^{\circ}$ 以上 $-7^{\circ}$ 以下に設定されている。

#### 【作用及び発明の効果】

本発明に係る超硬ドリルにおけるTiAlNコーティング膜は耐熱性に優れており、従来から使用されているTiNコーティング膜よりも熱伝導性が4~5倍高いので、すくい角の増大に伴う発熱量の増大分を従来よりも有効に拡散放熱できる。

-3-

この主溝1mの最奥部周辺からチゼル部2の方へ向かってさらに切り込んで副溝1sを形成した状態で本発明に係るドリルの切り屑排出溝1が形成されている。したがって切刃3は、主溝1mによって形成される主切刃3mと、副溝1sによって形成される副切刃3sとから構成されている。

また主切刃3mは、第1図に示すように、回転方向に対して大略凹状に湾曲して形成されており、且つその外周側端部に切刃のチップングを防止すべくネガティブランド部4が形成されている。そしてこのネガティブランド部4の径方向すくい角 $\alpha$ は、負のすくい角が与えられており、 $-7^{\circ}$ から $-20^{\circ}$ までの範囲で設定される。さらにドリルの刃部には、TiAlNコーティングが膜厚 $2.5\mu\text{m}\sim 3.5\mu\text{m}$ で施されている。

主切刃3mが湾曲していることによって、主切刃3mから出る切り屑の断面形状も湾曲することになり、切り屑はそれ自体の剛性が高められて折り曲げにくくなるため、主切刃3mから削り出された直後に蔓巻状に巻かれることなく、すくい面

したがってネガティブランド部の径方向すくい角を負の値に大きくでき、その上限は $-20^{\circ}$ 程度まで傾斜させられる。例えば $-20^{\circ}$ を超えてさらにその負の値が大きくなると、工具自体の強度は増大して耐チップング性も向上するが、一方では切削抵抗も増大して熱摩耗も増大する。上記上限値あたりから耐チップング性の向上よりも熱摩耗の増大による工具寿命の低下現象が現れ始める。逆に下限の目安は $-7^{\circ}$ あたりであり、この値よりも正の方へ向かうとチップングによる寿命低下を招くことになる。

その他、TiAlNはTiNよりも硬度が高いため、その点においても耐摩耗性は向上する。

#### 【実施例】

以下に本発明の好適な一実施例について、第1図ないし第4図を参照して説明する。

第1図は本発明に係る超硬ドリルの切刃形状を側面図、第2図は本発明に係る超硬ドリルの側面図である。副溝を持たない通常のドリルにおいて形成される切り屑排出溝の部分を主溝1mとし、

-4-

に長く沿って流れる。

一方、本実施例では副切刃3s自体も僅かに凹状に湾曲して形成されることになるが、主切刃3mとこの副切刃3sとの間の角度(それぞれの接線間の角度) $\theta$ は $100^{\circ}$ 以上となるように設定されている。この $\theta$ が $100^{\circ}$ よりも大きければ主切刃3mから出る切り屑と副切刃3sから出る切り屑とは繋がって生成され、主切刃3mから出る切り屑は、副切刃3sから出る切り屑の中心側へ向かって巻こうとする力によって副溝1s側へ引き込まれ、副切刃3sから出る切り屑とともに副溝1sの内周壁面に衝突させることができる。

その場合、主切刃3mから出る切り屑はすくい面からあまり離れない状態で長く沿いながら流れて副溝1sの内周壁面に衝突するので、蔓巻状の場合のように弾性的にその衝突力を吸収してしまうことはなく、衝突すると座屈に近い状態で折り曲げられ完全に細かくブレイクされる。因にこの角度 $\theta$ が $100^{\circ}$ よりも小さくなると、主切刃3mから出る切り屑と副切刃3sから出る切り屑とが

分離されてしまい、副切刃 3s から出る切り屑の中心側へ向かって巻こうとする力を、主切刃 3m から出る切り屑に作用させることができず、副切刃 3s から出る切り屑抱けが副溝 1s の内周壁面に衝突し、主切刃 3m から出る切り屑はそのまま主溝 1m に沿いながら流れて細かくはブレイクされなくなる。なお、主切刃 3m と副切刃 3s とをそのまま交差させると、その交点 P<sub>1</sub> における切刃形状は極めて尖った状態となってしまう、チップングの原因となることは明白であり、通常はこの部分における切刃形状は極めて常識的に丸められる。

第 3 図及び第 4 図は、それぞれ第 1 図に示すような切刃形状のドリルにおいてネガティブランド部 4 の径方向すくい角  $\alpha$  を種々に変化させた場合の寿命試験を行った結果を示すグラフ図である。それぞれの試験における工具寿命の決定は、切刃がチップングした時点の穴あけ数とした。第 3 図の試験に用いたドリルの諸元及び試験条件は以下のとおりである。

#### ドリル諸元

ドリル径	10 ㎜
刃部長	60 ㎜
全長	105 ㎜
先端心厚	1.24 ㎜
振れ角	30°
主溝心厚テーパ	0
溝幅比	0.9 : 1

#### 試験条件

切削速度	50 ㎞/min
切削送り	0.2 ㎜/rev
被削材	S50C (HB230~250)
切削長	20 ㎜貫通
切削油	エマルジョン

第 3 図及び第 4 図に示された結果からも、ネガティブランド部 4 の径方向すくい角  $\alpha$  は -7° 以上 -20° 以下であればその寿命が著しく向上することが伺える。

ここでドリル径を D とするとき、本実施例のドリルにおいて主溝形成部分の心厚寸法は 0.25D ~ 0.4D の範囲に設定されている。この寸法によ

ドリル材質	P30
刃部 TiAlN コーティング	
ドリル径	6 ㎜
刃部長	41 ㎜
全長	80 ㎜
先端心厚	0.94 ㎜
振れ角	30°
主溝心厚テーパ	0
溝幅比	0.9 : 1

#### 試験条件

切削速度	60 ㎞/min
切削送り	0.2 ㎜/rev
被削材	S50C (HB230~250)
切削長	13 ㎜貫通
切削油	エマルジョン

第 4 図の試験に用いたドリルの諸元及び試験条件は以下のとおりである。

#### ドリル諸元

ドリル材質	P30
刃部 TiAlN コーティング	

て、主切刃 3m と副切刃 3s の交点 P<sub>1</sub> の位置、即ち副切刃 3s の最外周端の位置が与えられるが、ドリル剛性を最低限度に維持するためには 0.25D 以上は必要である一方、副切刃 3s から出る切り屑をドリルの中心側へ向かって巻き込むように流れさせようとする有効範囲は 0.4D 以下である。

副溝形成部分の心厚寸法は 0.04D ~ 0.17D の範囲に設定されている。この寸法は、主溝形成部分の心厚寸法の設定値範囲に應じるものであるが、チゼル部においてシンニングを行わなくとも十分に切削抵抗(スラスト)を低減できる寸法の設定値範囲であり、且つ副溝 1s としての十分な長さを確保できる寸法の設定値範囲である。

副溝 1s の長さ寸法は 0.5D ~ 1.1D の範囲に設定されている。この寸法は、再研磨領域を最低限確保し、且つ、特に主切刃 3m から出る切り屑が、巻巻状に巻かれる方向へはあまり曲がらずに大略すくい面に沿いつつ、しかも副切刃 3s から出る切り屑に引き込まれて当該ドリルの中心側

に向かって流れた状態で衝突する位置まで副溝1sを形成すべく0.5D以上とし、またドリル剛性を確保するために必要な限界値として1.1D以下とされている。この上限値については、ドリル剛性と寿命との関係において十分な寿命を得られる寸法となっている。

本実施例のドリルでは、溝幅比を0.8:1~1.7:1までの広範囲に亘って設定することが可能であり、現実的に設定し得る溝幅比の殆ど全域で有効である。

なお、第1図に示すように、ヒール部を削り落として主溝スペースを大きくすることによって切り屑の排出性を高めるとともに切削油の浸透をよくすることも可能である。

シンニングを施す代わりにチゼル部2を十分に小さくすべく副溝1sを形成しているので、再研磨時のシンニングの必要がない。

副溝1sの形成により十分なチップスペースを確保できるので、特に深穴加工に適している。

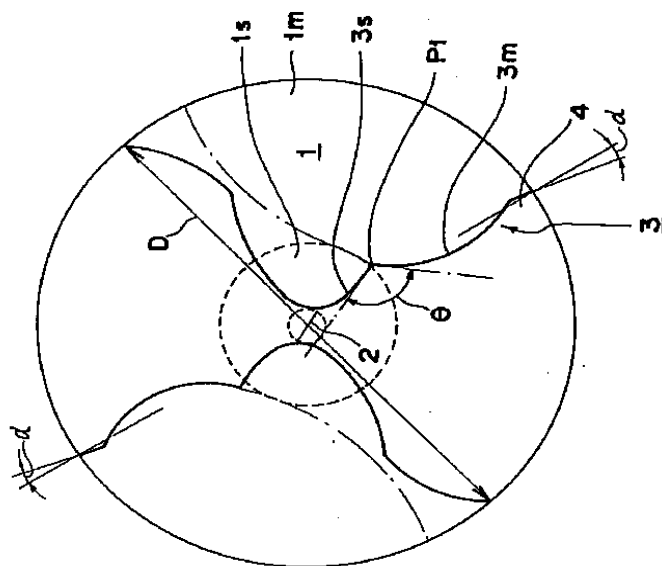
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る超硬ドリルの切刃形状の側面図、第2図は本発明に係る超硬ドリルの側面図、第3図及び第4図は、それぞれ第1図に示すような切刃形状のドリルにおいてネガティブランド部の径方向すくい角を種々に変化させた場合の寿命試験を行った結果を示すグラフ図である。

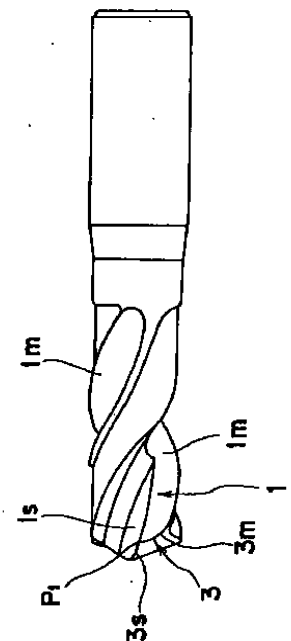
1…切り屑排出溝、1m…主溝、1s…副溝、2…チゼル部、3…切刃、3m…主切刃、3s…副切刃、4…ネガティブランド部、 $\alpha$ …ネガティブランド部の径方向すくい角

特 許 出 願 人 株式会社神戸製鋼所  
代 理 人 弁 理 士 青山 葆 (外1名)

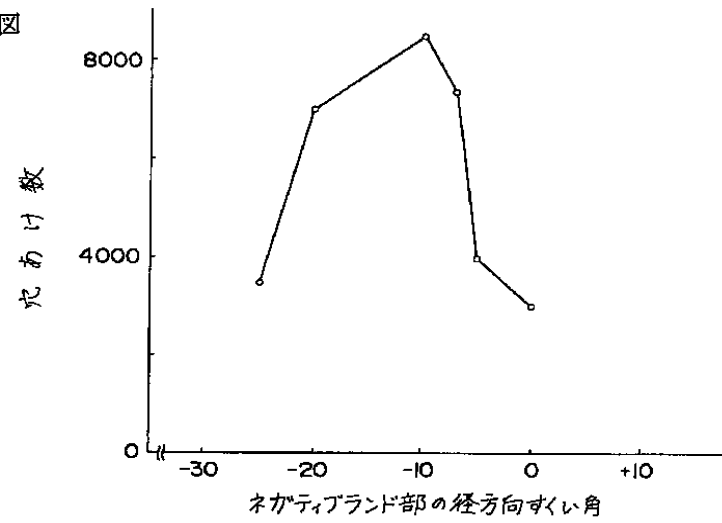
第1図



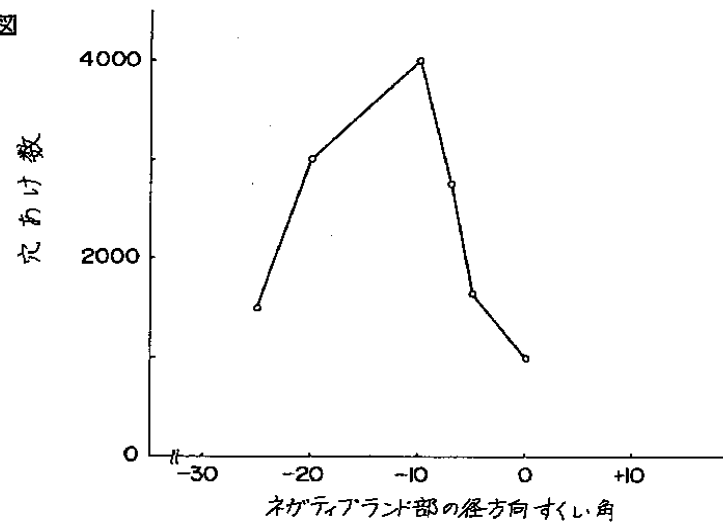
第2図



第 3 図



第 4 図



**PAT-NO:** JP402311211A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 02311211 A  
**TITLE:** CEMENTED CARBIDE DRILL  
**PUBN-DATE:** December 26, 1990

**INVENTOR-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
WAKIHIRA, KOICHIRO	
KATSUTA, MICHITAKA	
HINO, MASAYASU	
SASAYAMA, TOSHIO	
IKEDA, TSUTOMU	

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
KOBE STEEL LTD	N/A

**APPL-NO:** JP01134377  
**APPL-DATE:** May 26, 1989

**INT-CL (IPC):** B23B051/00

**US-CL-CURRENT:** 408/144

**ABSTRACT:**

**PURPOSE:** To prevent the occurrence of tipping and elongate the life of a drill by coating titanium, aluminum, nitride or the like on a negative land in the outer peripheral end of a

cutting edge while setting a radial rake angle to angle of  $-20^{\circ}$  or more and  $-7^{\circ}$  or less.

CONSTITUTION: The radial rake angle  $\alpha$  of a negative land 4 on the outer peripheral side end of a cutting edge 3 of a cemented carbide drill is a negative rake angle set to the range from  $-7$  to  $-20^{\circ}$ . Further, the edge of the drill is coated with  $2.5\text{--}3.5\mu\text{m}$  thick film of titanium, aluminum, nitride or the like. Thus, the heat resisting property is improved while the heat conducting property is improved so that the rake angle can be enlarged and tipping is prevented from occurrence while the antiwear property is improved.

COPYRIGHT: (C)1990, JPO&Japio